



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0009641  
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 15일  
Date of Application FEB 15, 2003

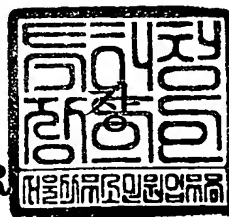
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 12 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0008  
**【제출일자】** 2003.02.15  
**【국제특허분류】** H01L 27/02  
**【발명의 명칭】** 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법  
**【발명의 영문명칭】** DISPLAY RESET APPARATUS FOR MOBILE TERMINAL AND METHOD THEREOF

## 【출원인】

**【명칭】** 엘지전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-2002-012840-3

## 【대리인】

**【성명】** 박장원  
**【대리인코드】** 9-1998-000202-3  
**【포괄위임등록번호】** 2002-027075-8

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 박남주  
**【성명의 영문표기】** PARK, Nam Joo  
**【주민등록번호】** 700619-1531914  
**【우편번호】** 413-720  
**【주소】** 경기도 파주시 아동동 팜스프링아파트 112동 2004호  
**【국적】** KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

## 【수수료】

|                 |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|
| <b>【기본출원료】</b>  | 15 면      | 29,000 원  |
| <b>【가산출원료】</b>  | 0 면       | 0 원       |
| <b>【우선권주장료】</b> | 0 건       | 0 원       |
| <b>【심사청구료】</b>  | 3 항       | 205,000 원 |
| <b>【합계】</b>     | 234,000 원 |           |

1020030009641

출력 일자: 2003/12/12

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 휴대 단말기 사용 중에 인가될 수 있는 정전기를 감지하며, 감지된 정전기에 의해 표시부 동작 상태를 검사하고 오동작 중이라면 리셋하여 정상적인 표시부 동작을 보장하도록 하는데 적당하도록 한 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법에 관한 것이다. 종래 휴대 단말기는 단말기 전체에 대해 발생하는 정전기에 영향을 받으며, 단말기가 이를 인지할 수 없기 때문에 정전기에 영향받은 표시부의 오동작 역시 인지하지 못하게 되어 이를 해소하기 위한 사용자의 수동 조작이 요구되는 불편함이 있었다. 또한 사용자가 표시부 동작 정지를 고장으로 오인하여 단말기에 대한 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 기 설정된 수준 이상의 순간 전압을 검출하여 이를 고정 논리 신호로 제공하는 정전기검출부와; 내부 메모리를 구비하여 그 내용을 표시하는 표시부와; 상기 표시부의 내부 메모리에 화면 데이터를 제공하고, 상기 정전기 검출부의 출력에 의해 정전기가 검출되면 기 설정된 기준에 따라 상기 표시부를 리셋하는 제어부를 포함하는 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법을 제공함으로써 표시부 무감현상을 제거하여 정전기 발생에서도 단말기의 성능을 유지할 수 있으며, 사용자에게 표시부 오동작을 노출시키지 않아 단말기에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법{DISPLAY RESET APPARATUS FOR MOBILE TERMINAL AND METHOD THEREOF}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 종래 정전기에 의한 단말기 표시부 리셋 장치의 구조를 도시한 블록 다이어그램.

도2는 본 발명 일 실시예의 간략한 블록 다이어그램.

도3은 본 발명 일 실시예에 적용될 수 있는 정전기 검출부 구조.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

100: 제어부      110: LCD 표시부

120: 메모리부    130: 정전기 검출부

135: D 플립플롭

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8>      본 발명은 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 휴대 단말기 사용 중에 인가될 수 있는 정전기를 감지하며, 감지된 정전기에 의해 표시부 동작 상태를 검사하고 오동작 중이라면 리셋하여 정상적인 표시부 동작을 보장하도록 하는데 적당하도록 한 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <9> 휴대 단말기의 보급이 보편화 되면서, 휴대 단말기는 현대인의 필수 휴대 물품에 속하게 되었다. 그리고, 보다 많은 기능들을 휴대 단말기에 내장하는 연구들이 속속 실효를 거둬에 따라 제한된 크기의 휴대 단말기를 이용하여 멀티미디어 데이터를 재생하고, 사진을 촬영하며, TV를 시청하는 등의 수준 높은 서비스를 이용할 수 있게 되었다.
- <10> 이러한 다양한 기능을 제한된 크기의 휴대 단말기에 집적하게 되면 필연적으로 구성 회로들이 소형화되고 저전류로 동작되어야 하며, 그로인해 사용되는 회로들의 전기적인 내성이 약해지게되었다. 즉, 약한 전기적인 충격에 의해서도 오동작하게될 가능성이 증가하게 된 것이다.
- <11> 휴대 단말기를 휴대하는 사용자들은 휴대 단말기를 자신의 옷이나 가방 등에 보관하며, 사용자들이 생활하는 환경 역시 다양한 전자 기기들에 둘러싸여 있기 때문에 휴대 단말기는 전기적인 충격을 받기 쉬운 환경에 노출되어 있다.
- <12> 이러한 전기적인 충격들 중 가장 자주 휴대 단말기에 영향을 주는 것은 순간적으로 수천 볼트의 전압이 발생하는 정전기에 의한 전기적 충격이다. 비록, 휴대 단말기의 외관이 비도전성 물질로 이루어지고 있지만, 정전기는 쉽게 내부 회로에 까지 영향을 미칠 수 있게 된다.
- <13> 이 중에서도 가장 큰 영향을 받는 부분은 LCD 표시부라 할 수 있다. 다른 부분 보다 물리적인 면적이 크고 전압에 민감하면서도 많은 신호라인들이 겹쳐있는 부분이므로 정전기에 노출될 위험도 많고 정전기에 의해 자체 제어기로 구동되는 LCD 표시부가 정지할 수도 있다.
- <14> 일반적으로 LCD 표시부는 표시 패널 및 구동 드라이버들 외에도 그래픽 제어기와 화면에 표시할 데이터를 기록하고 있는 표시부 메모리를 가지고 있다. 이러한 표시부 메모리에 나타낼 화면 데이터를 제공해 주는 것으로 휴대 단말기의 주 제어기는 화면에 대한 표시를 늘 주시

해야 하는 부담에서 벗어날 수 있다. 이러한 LCD 표시부는 점차 크기가 커지며, 해상도가 높아지고, 동시 표현 색상도 증가하고 있는 추세이므로 점점 정밀한 회로 구성이 요구되어진다. 따라서, 외부 전압 내성이 약한 LCD 표시부의 그래픽 제어기에 정전기에 의한 충격이 가해지면 LCD 화면이 정지하거나, 아무 표시도 나타내지 않거나, 혹은 화면이 깨지는 등의 무감 현상이 나타나게 된다. 상기 무감 현상이란 정상적인 화면 출력이 아닌 모든 종류의 오동작을 포괄하는 현상을 의미한다.

- <15>        상기 무감 현상은 정전기에 의해 LCD 표시부의 다른 구성 요소가 충격을 받거나 단말기의 주 제어부와 연결된 인터페이스 부분들이 오동작하는 것에 의해 발생할 수 있으며, 휴대 단말기의 다른 부분들에서 발생하는 오동작에 영향을 받아 발생할 수도 있다.
- <16>        하지만, 현재까지 휴대 단말기에 정전기 발생을 확인하는 장치는 적용되지 않고 있으며, 단순한 정전기 제거 장치가 내부 칩에 적용되어 있을 뿐이다. 이는 칩의 파손을 방지하지만, 휴대 단말기의 오동작에 대응하지 못한다. 그 외의 내부 회로들은 정전기의 영향을 받으며, 해당 정전기를 내부 회로의 경로에 따라 소멸 시키게 된다.
- <17>        즉, 정전기에 대한 내부 회로 보호는 어느정도 고려되어 설계되고 있지만 순간적인 충격에 의해 오동작할 가능성이 큰 LCD 표시부의 보상에 대해서는 고려되고 있지 않다.
- <18>        단말기의 성능 시험 항목 중 정전기 시험이 있으며, 이를 통과하기 위해서는 정전기가 가해지는 경우에도 휴대 단말기가 이를 견뎌낼 수 있어야 하는데, 가장 자주 발생하는 문제가 LCD 표시부 무감 현상이다. 이를 해결하기 위해서는 폴더 형태의 휴대 단말기에서는 이를 닫았다가 여는 동작을 통해 LCD 표시부를 강제적으로 리셋해 주어야 한다. 폴더를 닫으면 LCD 표시부는 동작을 멈추게 되므로 다시 폴더를 여는 동작에 의해 표시 내용이 갱신되기 때문이다. 즉, 사용자에게 의한 수동 조작이 요구되는 것이다.

- <19> 도 1은 종래 폴더형 휴대 단말기가 정전기의 영향으로 무감하게 되는 경우 이를 수동으로 리셋할 수 있는 구조를 보인다.
- <20> 도시한 바와 같이, 내부적으로 드라이버, 그래픽 제어기, 메모리 등을 포함하는 LCD 표시부(20)와, 상기 LCD 표시부(20)에 표시할 화면 데이터를 생성 및 저장하는 메모리부(30)와, 상기 메모리부(30)에 저장된 화면 내용을 LCD 표시부(20)에 제공하며, 외부의 폴더 동작 신호에 의해 LCD 표시부의 동작 여부를 설정할 수 있는 제어부(10)를 포함한다.
- <21> 일반적으로, 정전기 발생으로 인한 전기적인 충격이 휴대 단말기에 가해지면, 여러 소자들 중 순간 전압에 의해 오동작하는 부분들이 발생할 수 있고, 그로인해 LCD 표시부(20)가 정상적인 화면을 표시하지 못하는 무감 상태가 될 수 있다. 이를 해소하기 위해서는 사용자가 폴더를 닫았다가 여는 동작을 실시하여 LCD 표시부(20)를 갱신해 주어야 한다. 상기 제어부(10)는 정전기 발생 사실을 인지하지 못하기 때문에 LCD 표시부(20)의 상태가 무감 상태일 수 있다는 것 역시 알 수 없기 때문이다.
- <22> 다시 말해서, 종래의 정전기 발생으로 인한 LCD 표시부 무감 현상은 사용자의 수동 조작을 요구하며, 사용자는 LCD 표시부의 무감 상태에 놀랄 수도 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <23> 상기한 바와 같이 종래 휴대 단말기는 단말기 전체에 대해 발생하는 정전기에 영향을 받으며, 단말기가 이를 인지할 수 없기 때문에 정전기에 영향받은 표시부의 오동작 역시 인지하지 못하게 되어 이를 해소하기 위한 사용자의 수동 조작이 요구되는 불편함이 있었다. 또한 사용자가 표시부 동작 정지를 고장으로 오인하여 단말기에 대한 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.



<24>      상기와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 정전기와 같은 고전압이 인가되면, 단말기 제어부에 소정의 신호를 제공하는 정전기 검출부를 이용하여 정전기가 인가된 경우에 단말기 표시부를 자동으로 리셋하는 것으로 표시부 무감현상을 제거하도록 한 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<25>      상기와 같은 목적을 달성하기위한 본 발명은, 기 설정된 수준 이상의 순간 전압을 검출하여 이를 고정 논리 신호로 제공하는 정전기검출부와; 내부 메모리를 구비하여 그 내용을 표시하는 표시부와; 상기 표시부의 내부 메모리에 화면 데이터를 제공하고, 상기 정전기 검출부의 출력에 의해 정전기가 검출되면 기 설정된 기준에 따라 상기 표시부를 리셋하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26>      표시부에 제공되는 화면 데이터를 실시간으로 미러링하여 저장하는 메모리부를 더 포함하며, 상기 정전기 검출부의 출력에 의해 정전기 발생을 검출한 제어부가 상기 메모리부의 저장 데이터와 상기 표시부의 내부 메모리 데이터를 비교하여 상이한 경우에만 표시부를 리셋하도록 하는 것을 특징으로 한다.

<27>      정전기 발생을 검출하는 정전기 검출부와 표시부에 제공하는 화면 데이터를 실시간으로 미러링하는 메모리부를 구비하는 표시부 리셋 장치의 리셋 방법에 있어서, 정전기 검출부의 출력을 통해 제어부가 정전기 발생을 인지하는 단계와; 상기 정전기 발생을 인지한 제어부가 메모리부에 미러링된 화면 데이터와 표시부의 데이터를 비교하는 단계와; 상기 비교 결과가 상이한 경우에만 상기 표시부를 리셋하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28>      상기와 같은 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <29> 도 2는 본 발명 일 실시예의 간략한 구성을 나타낸 블록 다이어그램으로서, 도시한 바와 같이 소정의 전압 이상이 인가된 경우, 이를 인지하여 논리 신호를 출력하는 정전기 검출부(130)와; 내부 메모리를 구비하여 그에 저장된 화면 데이터를 출력하는 LCD 표시부(110)와; 상기 LCD 표시부(110)의 내부 메모리에 제공하는 화면 데이터를 실시간 미러링(mirroring)하여 저장하는 메모리부(120)와; 상기 정전기 검출부(130)의 출력에 의해 정전기 발생을 인지하면 상기 메모리부(120)의 미러링된 화면 데이터와 상기 LCD 표시부(110)의 내부 메모리에 저장된 화면 데이터를 비교하여 상이한 경우에만 상기 LCD 표시부(110)를 리셋하는 제어부(100)로 이루어진다.
- <30> 상기 정전기 검출부(130)는 다양한 정전기 검출 회로들이 사용될 수 있으며, 순간적인 고전압에 반응하여 고정된 논리 신호를 출력하도록 구성된다. 상기 정전기 검출부(130)에 대한 실시예는 이후 좀더 상세히 설명하도록 한다.
- <31> 상기 정전기 검출부(130)는 소정의 전압(예를 들어 50V) 이상이 순간적으로 인가되는 경우 이를 검출하여 고정된 논리 신호를 제어부(100)의 범용 입출력 포트(GPIO)에 제공한다. 상기 제어부(100)는 이를 인지한 후 상기 정전기 검출부(130)에 리셋 신호를 제공하여 그 출력을 초기화 할 수 있도록 구성될 수 있다.
- <32> 상기 제어부(100)는 휴대 단말기의 현재 상태에 따른 화면 출력을 생성하는데, 생성된 화면 데이터를 LCD 표시부(110)의 내부 메모리와 주 메모리의 일부인 메모리부(120)에 동시에 제공한다. 상기 메모리부(120)는 상기 LCD 표시부(110)의 화면 데이터와 동일한 화면 데이터를 실시간으로 저장하는 일종의 미리 저장부로 동작하며, 이를 통해 LCD 표시부(110)의 화면 상태가 정상적인 지를 판단할 수 있다.

- <33>       당연하게도, 상기 실시예와는 상이하게, 미러링 동작을 하는 메모리부(120) 없이도 제어부(100)는 상기 정전기 검출부(130)에 의해 정전기가 검출되는 경우마다 LCD 표시부(110)를 리셋하여 혹시라도 발생할 수 있는 무감 현상을 방지할 수 있다. 그러나, 정전기가 자주 발생하게 되면 LCD 표시부(110)가 그에 따라 리셋 동작을 반복하므로 사용자가 깜빡임을 인식할 수 있게 된다. 따라서, 본 실시예와 같이 LCD 표시부(110)가 오동작하는 경우에만 리셋하도록 하는 것이 바람직하다.
- <34>       상기 LCD 표시부(110)는 내부적으로 LCD 패널, 구동 드라이버, 그래픽 제어기 그리고 내부 메모리를 더 포함할 수 있는데, 제어부(100)로부터 화면 데이터를 받아 이를 내부 메모리에 저장하면, 자체적인 그래픽 제어기에 의해 내부 메모리의 내용이 화면에 표시되게 된다. 따라서, 정전기에 의해 오동작이 발생하는 경우에는 LCD 표시부(110)의 내부 메모리 내용이 제어부(100)에서 제공하는 내용과는 상이하게 된다.
- <35>       상기와 같은 구성을 통해 정전기가 검출되는 경우 표시부를 소프트웨어적으로 리셋할 수 있으며, 표시부 무감 현상이 발생한 경우 역시 확인 가능하도록 하여 무감 현상이 발생한 경우에만 표시부를 리셋 하도록 함으로써 사용자의 불편을 최소화 할 수 있게 되며, 표시부 무감 현상으로 인한 사용자의 불안감을 해소할 수 있다.
- <36>       이제, 본 발명에 사용될 수 있는 정전기 검출부(130)의 일 실시예를 도 3을 참조하여 설명하도록 한다. 비록 도 3에 도시된 정전기 검출부(130)가 최적의 실시예일 수 있지만 일반적으로 사용되는 정전기 방전 회로들을 적용하거나 아날로그 디지털 컨버터와 같은 전압 검출 디바이스들을 적용한 회로들 역시 사용될 수 있음에 주의한다. 즉, 정전기 검출 수단의 구체적인 구성은 본 발명을 제한하지 않는다.

- <37> 도 3에 도시된 바와 같이, 예시된 정전기 검출부는 다이오드(D1) 및 전압 제한 저항(R1)으로 이루어진 정전기 스위치부분과, 클럭 신호 생성을 위한 RC부(R2, C1) 및 D 플립플롭(135)으로 이루어진 논리 회로부와, 그리고, 상기 논리 회로부에 의해 정전기 발생 여부를 논리신호로 수신 받고 상기 논리 회로부를 리셋하기위한 제어 신호를 제공하는 제어부(100)로 크게 나누어 볼 수 있다.
- <38> 상기 고용량 다이오드(D1)는 도시된 입력 단자로 부터 인가되는 전압이 소정의 용량 이상인 경우에만 턴온 되어 동작을 실시하는 다이오드로서, 예를 들어 50V 용량을 가지는 다이오드(D1)라면 50V 이상의 정전기 신호가 인가되는 경우에만 턴온되게 된다. 즉, 일종의 정전기 스위치 역할을 하는 것이다.
- <39> 상기와 같은 고용량 다이오드(D1)를 턴온 시킬 정도의 정전기 전압이 인가되면, 이를 직접 내부 회로에 제공할 수 없으므로 전압을 내부 사용 전압 수준으로 제한해야 한다. 이를 위해 전압 제한 저항(R1)이 상기 고용량 다이오드(D1)에 직렬로 연결되어 있다. 전압을 5V 이하로 강하기 위해서는 수MΩ 정도의 저항값을 가지는 저항을 이용하는 것이 바람직하다.
- <40> 상기 전압 제한 저항(R1)을 통과한 정전기 신호는 내부적으로 사용되는 전압으로 제한되지만, 그 전류가 미약하고 지속시간이 짧기 때문에 직접 제어부에 인가할 수 없게 된다. 제어부는 다양한 연산 및 동작을 실시하고 있으므로 짧은 시간 동안 발생하는 상기 정전기 신호를 포착하지 못하는 경우가 발생할 수 있기 때문이다. 그래서, 도시한 바와 같이 메모리 소자인 D 플립플롭(135)을 이용하여 제어부(100)가 정전기 신호를 인지할 때 까지 정전기 발생으로 인한 신호를 유지시키게 되며, 상기 제어부(100)는 상기 D 플립플롭(135)의 신호를 인지한 후 D 플립플롭(10)을 리셋시켜 정전기 전압을 획득하기 전의 신호출력(논리 0)으로 초기화 시킨다.

<41>       상기 D 플립플롭(135)은 클럭 신호에 의해 인가되는 입력 신호를 받아들이고, 그 입력 전압에 따라 출력 논리를 결정하게 되므로, 입력으로 인가되는 강압된 정전기 신호를 받아들이는 클럭을 생성해야 한다. 클럭 부분에는 R2와 C1으로 이루어진 RC 지연 회로를 연결하는 것으로 셋업 시간을 늦춘 신호를 D 플립플롭(135)의 클럭으로 제공하면 상기 D 플립플롭(135)은 순간적으로 발생하는 정전기 신호를 래치 할 수 있게 된다.

<42>       본 발명에 적용되는 정전기 검출부(130)는 도 3을 통해 설명한 회로로 제한되지 않으므로 이는 본 발명의 구체적인 동작을 이해하기 위한 수단으로 간주해야 한다.

<43>       상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예를 통해 순간적으로 발생하여 휴대 단말기에 악영향을 미치는 정전기의 발생 여부를 제어부가 인지할 수 있고, 이러한 정전기에 의해 발생할 수 있는 표시부 무감 현상을 적절하게 방지할 수 있게 된다.

#### 【발명의 효과】

<44>       상기한 바와 같이 본 발명 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치 및 방법은 휴대 단말기에 정전기가 제공되면 이를 인지하여 표시부 동작을 검사한 후 이상이 있으면 자동으로 표시부를 리셋하도록 함으로써 표시부 무감현상을 제거하여 정전기 발생에서도 단말기의 성능을 유지할 수 있는 효과와 함께 사용자에게 표시부 오동작을 노출시키지 않아 단말기에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기 설정된 수준 이상의 순간 전압을 검출하여 이를 고정 논리 신호로 제공하는 정전기검출부와; 내부 메모리를 구비하여 그 내용을 표시하는 표시부와; 상기 표시부의 내부 메모리에 화면 데이터를 제공하고, 상기 정전기 검출부의 출력에 의해 정전기가 검출되면 기 설정된 기준에 따라 상기 표시부를 리셋하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치.

**【청구항 2】**

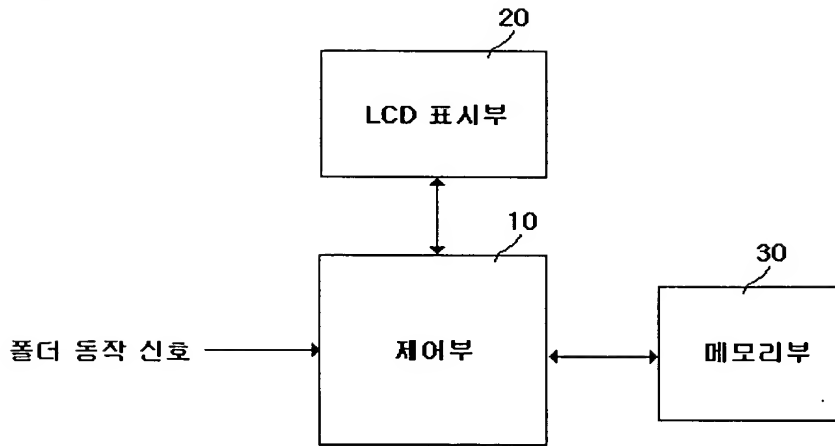
제 1항에 있어서, 상기 표시부에 제공되는 화면 데이터를 실시간으로 미러링하여 저장하는 메모리부를 더 포함하며, 상기 정전기 검출부의 출력에 의해 정전기 발생을 검출한 제어부가 상기 메모리부의 저장 데이터와 상기 표시부의 내부 메모리 데이터를 비교하여 상이한 경우에만 표시부를 리셋하도록 하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 표시부 리셋 장치.

**【청구항 3】**

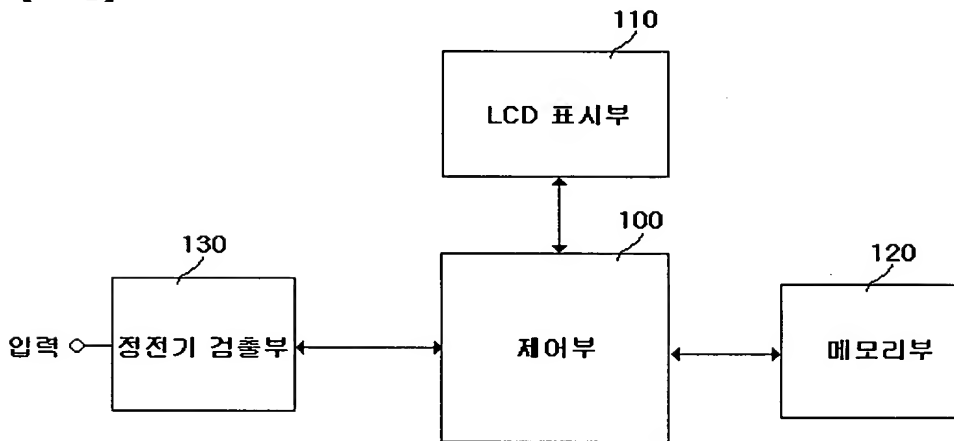
정전기 발생을 검출하는 정전기 검출부와 표시부에 제공하는 화면 데이터를 실시간으로 미러링하는 메모리부를 구비하는 표시부 리셋 장치의 리셋 방법에 있어서, 정전기 검출부의 출력을 통해 제어부가 정전기 발생을 인지하는 단계와; 상기 정전기 발생을 인지한 제어부가 메모리부에 미러링된 화면 데이터와 표시부의 데이터를 비교하는 단계와; 상기 비교 결과가 상이한 경우에만 상기 표시부를 리셋하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 표시부 리셋 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

